DATA 4 ITALY

EDIFICIO DC06

IMPIANTI MECCANICI, HVAC, IDRICO SANITARIO E RETI DI SCARICO

Descrizione del Lavoro

0	27/04/2020	EMESSO PER PERMESSO DI COSTRUIRE	NM	DC
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	APPROVATO

INDICE

GENERALITA'……PAG 4
Oggetto……PAG 4
Norme e Leggi di riferimento……PAG 4
1. DESCRIZIONE DEL LAVORO……PAG 7
DATI DI CALCOLO……PAG 7
Condizioni esterne estive……PAG 7
Condizioni esterne invernali……PAG 7
Dimensionamento dei sistemi di raffreddamento "Roof Top"……PAG 7
Condizioni interne……PAG 7
Carico termico " di processo" nelle Sale DATI……PAG 7
Carico termico "di processo" nei locali elettrici……PAG 9
Altri carichi……PAG 9
Ventilazione Aria Primaria……PAG 9
Filtrazione dell'aria……PAG 9
Livelli di rumorosità……PAG 9
Bilanci Frigoriferi per SALE DATI e Locali Tecnici Associati……PAG 10
2. SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO CHILLER-RICIRCOLATORI……PAG 11
Sistemi di raffreddamento……PAG 11
Distribuzione Acqua Umidificazione ……PAG 12
3. ……. IMPIANTO HVAC……PAG12
Climatizzazione Sale DATI……PAG12
Climatizzazione e Ventilazione Locali elettrici……PAG12
Aria Primaria ed Estrazione Fumi Sale DATI e Locali Elettrici……PAG13
Estrazione Fumi Locali Batterie……PAG14
Produzione acqua refrigerata e impianto HVAC a servizio della zona uffici e locali ad uso terziario……PAG14
Estrazione aria servizi igienici……PAG15
4... IMPIANTO IDRICO SANITARIO E RETI DI SCARICO……PAG15
5 ESECUZIONE DEI LAVORI e COLLAUDI……PAG17
5.1 Prima dell'inizio dei lavori……PAG17
5.2 Durante i lavori……PAG17
5.3 Consegna dell'impianto……PAG17
5.4 Controlli interni dell'impresa e collaudi degli impianti……PAG18
5.4.1 Controlli durante l'esecuzione dei lavori……PAG18
5.4.2 Collaudi degli impianti……PAG18
5.5 Descrizione dei collaudi……PAG19
5.5.1 Completamento meccanico e verifica di corretta installazione……PAG19

5.5.2 Collaudo prestazionale……PAG19

5.5.3 Verifica funzionamento in automatico dell'impianto e del sistema di regolazione……..PAG20

5.5.4 Test Interdisciplinari (Essais Coordonnées)……PAG20

5.5.5 Consegna dell'impianto……..……PAG20

5.6 Manuale operativo……PAG21

5.7 Avviamento e training……..PAG22

5.8 Eliminazione delle riserve……PAG22

Documenti di riferimento……..PAG22

GENERALITA'

Oggetto

Scopo del presente documento è fornire una descrizione tecnica dei lavori necessari alla realizzazione degli impianti meccanici, HVAC ed estrazione fumi, nonché dell'impianto idrico sanitario e delle reti di scarico a servizio dell'edificio di nuova costruzione denominato DC06, che verrà realizzato da DATA 4 ITALY all'interno del sito "Il Castelletto", ubicato nei comuni di Cornaredo / Settimo M.se.

L'edificio ha una superficie di circa 2500 m^2 e sarà composto principalmente da:

- Due blocchi di 1000 m^2 cadauno dove vengono allestite le sale server:
- Per il blocco A: una sala server da 1000 m^2;
- Per il blocco B: una sala server da 1000 m^2;
- Aree tecniche nel retro del fabbricato, destinate ai locali tecnici trasformatori, UPS e Quadri elettrici
- Un corridoio di servizio nella zona centrale dell'edificio.
- Un'area destinata ai locali ad uso degli operatori e della logistica dell'edificio
- Una zona uffici al piano primo del lato frontale dell'edificio e un'area magazzini al piano terra
- La copertura dell'edificio verrà utilizzata per la quota parte delle distribuzioni meccaniche/elettriche e per il posizionamento delle macchine per il condizionamento delle sale server (Chiller-Ricircolatori) e dei locali UPS e da tutti i sistemi di estrazione fumi e ventilazione a servizio delle sale server e dei locali tecnici.

Norme e Leggi di riferimento

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare, dovranno essere osservate le seguenti leggi e norme:

D.P.R. del 24/05/1988 n°203;
Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n°183.

D.P.C.M. del 01/03/1991;
Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

D.M. 37/08 del 12/03/2008
Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

Legge 09/01/1991 n°10
Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

D.P.R. n°447 del 6 dicembre 1991
Decreto di attuazione della legge 46/90

D.Lgs. 14 agosto 1996, n°494
Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei mobili.

D.Lgs 9 aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

D.M. 18 settembre 2002 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private

D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192
Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

D.M. 10 marzo 1998
Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

UNI EN 10255 (EX UNI 8863:1987)
Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1;

UNI EN 10216 (EX UNI 7287:1986)
Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato;

UNI 9182:2013
Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI 5634:1997
Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.

UNI 10339
Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti

UNI 10344
Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI 10345
Riscaldamento e raffreddamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.

UNI 10346
Riscaldamento e raffreddamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10347
Riscaldamento e raffreddamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

UNI 10348
Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI 10349
Riscaldamento e raffreddamento degli edifici. Dati climatici.

UNI 10351
Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.

UNI 10355
Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.

UNI 9182:2013
Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda

UNI EN 12056-1
Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.

UNI 10376
Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffreddamento degli edifici.

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle Norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

DESCRIZIONE DEL LAVORO

1 DATI DI CALCOLO

Condizioni esterne estive

Tipo di locale	Temperatura bulbo secco	Temperatura bulbo umido
Sale DATI	40°C ts	22°C th
Locali elettrici sale DATI	40°C ts	22°C th
Uffici e simili	32°C ts	20°C th

Condizioni esterne invernali

Temperatura bulbo secco	Umidità relativa
-10°C ts	90% u.r

Dimensionamento dei sistemi di raffreddamento “Roof Top “

I sistemi di raffreddamento saranno determinati in base alle condizioni seguenti:

- Temperatura esterna 40°C

Condizioni interne

Tipo di locale	Temperatura	Umidità relativa	Periodo
Sale DATI	22°C +/- 2°C	45% +/-20% rh	Sempre
Trasformatori	Non controllata (Max. 35°C)	u.r. non controllata	Sempre
TGBT	25°C +/-2°C	u.r. non controllata	Sempre
UPS Sale DATI (Onduleurs Salles Data)	25°C +/-2°C	u.r. non controllata	Sempre
Locali batterie	20°C +/-2°C	u.r. non controllata	Sempre
Uffici o assimilati	25°C +/-2°C	u.r. non controllata	Estate
	20°C +/-2°C	u.r. non controlalta	Inverno
Spogliatoi, servizi igienici	22°C +/-2°C	u.r. non controllata	Inverno

Carico termico «di processo» nelle Sale DATI

La potenza finale stabilita per le sale server, a seguito definizione finale dell’allestimento delle sale stesse, è:

FASE 1:

- Sala A: 2.000 kW per 1000 m^2 di sala allestita, corrispondente ad una potenza unitaria per superficie pari a 2.000 W/m^2;
- Sala B: 2.000 kW per 1000 m^2, corrispondente ad una potenza unitaria per superficie pari a 2.000 W/m^2.

L'impianto di climatizzazione delle sale server è composto da unità di trattamento aria (Ricircolatori) associati a gruppi frigoriferi ad acqua glicolata condensati ad aria, dimensionati per funzionare in modalità free-cooling (free-cooling indiretto) per larga parte dell'anno.
I gruppi frigoriferi alimentano le batterie ad acqua refrigerata dei ricircolatori, per il raffreddamento dell'aria di mandata alle sale server.
La temperatura di mandata e la portata d'aria sono variabili in funzione del carico termico della sala.
Si rimanda all'Analisi Funzionale del DC06 per maggiori dettagli circa le possibili modalità di funzionamento delle unità di trattamento aria.
Qui di seguito si fornisce la descrizione di massima dei due scenari principali;

- Caso N° 1: Trattamento della volumetria ambiente
  n° 10 Macchine per il lato A e n°10 per il lato B, per una portata cadauna pari a 55.000 mc/h soffieranno l'aria nel controsoffitto/plenum e attraverso le feritoie dello stesso immetteranno l'aria nella sala.
  La ripresa dell'aria avverrà nella parte bassa attraverso delle griglie canalizzate.
  I ricircolatori immetteranno l'aria nella sala server per mantenere la temperatura nei corridoi freddi a 22°C +/- 2°C al 45% di U.R.
  Un sistema di umidificazione in dotazione a tre ricircolatori per blocco provvederà alla correzione dell'umidità ambiente se necessario.

- Caso N° 2: Funzionamento in free-cooling indiretto
  La configurazione e i materiali sono gli stessi descritti nel caso 1.
  In caso di condizioni termoigrometriche esterne favorevoli e in virtù del regime di temperatura di scambio termico scelto per questo impianto, i gruppi frigoriferi raffreddano l'acqua mediante i ventilatori a servizio delle batterie di condensazione, senza ricorrere all'utilizzo dei compressori.
  Gli umidificatori provvederanno eventualmente a correggere l'umidità, per garantire il valore di set impostato.

Il grado di ridondanza dell'impianto, riferito al numero di ricircolatori è pari a **N+2**.

Carico termico «di processo» nei locali elettrici

Tipo di locale	Potenza
Locali trasformatori	23 kW per locale
Locali TGBT	3 kW per locale
Locale gruppo TGBT	3 kW per locale
Locali UPS Sale DATI	97 kW per locale
Locali batterie	3 kW per locale
Altri locali tecnici	3 kW per locale
LT PCS	5 kW per locale

Altri carichi

Tipo di locale	Potenza
Illuminazione Sale DATI	5 W/m²
STS Sale DATI	7,5 W/m²
Illuminazione uffici	10 W/m²
Apparecchiature Informatiche uffici	20 W/m²
Affollamento uffici	1 persona per 9m²
Affollamento riunioni	1 persona per 3m²

Ventilazione Aria Primaria

Tipo di locale	Volume
Sale DATI	1 vol/h in condizioni nominali – 12 vol/h in sovraventilazione
Locali trasformatori, TGBT	50m^3/h per locale
Locali vari	50m^3/h per locale
Locali batterie	400m^3/h estrazione cond. nominali per locale – 3000m^3/h in estrazione fumi per locale
Locali UPS	20 vol/h in sovraventilazione
Uffici, sale riunioni, etc…	40m^3/h per occupante
Wc, orinatoi e docce	40m^3/h per postazione
Vespaio	1 vol/h

Filtrazione dell'aria

Tipo di locale	Tipo
Ricircolatori Sale Server	G4 + F7
Moduli di trattamento aria uffici	F6
Aria primaria uffici	M5 + F7

Livelli di rumorosità

Al fine di ridurre l'inquinamento acustico potenzialmente dannoso per vicini terzi o per il personale sul luogo di lavoro, gli impianti saranno dotati di protezioni acustiche o accorgimenti tecnici per rispettare le prescrizioni definite qui di seguito:

All'interno degli edifici:

Tipo di locale	**dB(A)**
Sale DATI	70 dB(A) in funzionamento nominale
Locali tecnici	75 dB(A) max.
Locali occupati in permanenza	40 dB(A) max.
Locali di passaggio	45 dB(A) max.

Bilanci Frigoriferi per SALE DATI e Locali Tecnici Associati

I Bilanci Frigoriferi definitivi per le Sale DATI e Locali Tecnici Associati saranno allegati al manuale operativo, nel DOE di commessa.

2 SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO CHILLER-RICIRCOLATORI

Sistemi di raffreddamento

Le sale server prevedono, per il lato A, un impianto di raffreddamento composto da n° 10 macchine e, per il lato B, N°10 macchine. I ricircolatori sono posizionati all'esterno dell'edificio in adiacenza alla facciata e sono composte da più sezioni separate, tra cui principalmente:

- Sezione di raffreddamento posta in copertura
- Sezione ventilante posta sul piano stradale

Le sezioni verranno collegate tra loro mediante linee frigorifere ed elettriche.

Ogni Ricircolatore provvede all'immissione ed alla ripresa dell'aria soffiando attraverso le apposite forometrie predisposte sulle facciate esterne. L'immissione nella sala server avverrà mediante controsoffitto forato, di fornitura di terzi, che fungerà da plenum.
La ripresa dell'aria avverrà da griglie perimetrali poste a parete.
Ogni macchina provvederà alla quantità di aria esterna minima necessaria alla pressurizzazione dei locali server. L'aria esterna verrà prelevata in quota a + 3.00 mt dal piano stradale.

Ogni Ricircolatore, di marca Carrier, mod. CTA 39.HQ, avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza frigorifera GF a 40°C in esterno — 250 KW (ripartita su 2 batterie)
- Portata aria CTA — 55.000 mc/h

Ogni gruppo sarà costituito da:
UNITA VENTILANTE CTA con:
N° 4 ventilatori a controllo elettronico per mandata e ripresa aria
N° 1 Batteria di raffreddamento ad acqua glicolata
UNITA' DI RAFFREDDAMENTO GF con:
N° 1 evaporatore
N° 1 quadro elettrico integrato
N° 1 compressore funzionante con 1234ze
N° 6 ventilatori assiali di raffreddamento batterie di condensazione

Sono inoltre previste le seguenti opzioni su ciascun gruppo frigo:

- Funzionamento invernale fino a -20°C
- Protezione antigelo evaporatore

- Funzionamento in free-cooling
- Funzionamento ad alta prestazione (ventilatori alta velocità)

I gruppi frigoriferi sono installati sulla copertura dell'edificio, in appoggio su dei baggioli esclusi dalla presente fornitura a mezzo di opportuni supporti antivibranti.
Saranno inoltre garantiti gli spazi di manutenzione e le distanze di rispetto indicate dal costruttore.

Distribuzione Acqua di Umidificazione

Tre ricircolatori per blocco sono dotati di un sistema di umidificazione adiabatico dimensionato per una portata di 40 l/h di acqua addolcita.
Un anello di acqua potabile provvede all' alimentazione di ogni singolo umidificatore attraverso una distribuzione corrente in copertura con singola derivazione per ogni utenza.
Tale distribuzione verrà tracciata elettricamente per precludere formazione di gelo nelle tubazioni.

3 IMPIANTO HVAC

Climatizzazione Sale DATI

Il raffrescamento dei locali SALE DATI avviene tramite i sistemi ricircolatori precedentemente descritti.

Climatizzazione e Ventilazione Locali elettrici

Locali UPS e TASFORMATORI A, B, C, D

L'impianto di climatizzazione a servizio dei locali UPS e Trasformatori, ubicati al piano terra, è composto da 3 unità di trattamento aria (2 in funzione + 1 in riserva), associate a 3 gruppi frigoriferi ad acqua glicolata, ognuna di capacità frigorifera di 190 kW per 45.000 mc/h cadauna.
L'aria di mandata è soffiata all'interno di un plenum installato a livello del piano primo, dal quale partono gli stacchi che servono i locali tecnici dei poli A/B/C/D.
La distribuzione dell'aria negli ambienti è in funzione del carico termico degli stessi, monitorato mediante sonde di temperatura ambiente, che pilotano l'apertura delle serrande di regolazione che parzializzano la portata d'aria immessa nei locali.

I transiti di pareti tagliafuoco saranno protetti con serrande tagliafuoco omologate.

Locali Batterie

La climatizzazione dei locali Batterie, viene effettuata per mezzo di unità split a espansione diretta.

Gli altri locali elettrici quali:

- Telecom
- Locale TGBT GE (Quadro Generale Bassa Tensione GE)

saranno dotati ognuno di sistemi autonomi split system, uno in riserva all'altro, collocati all'interno dei locali. Le unità esterne saranno poste in copertura.

Per i locali batterie è previsto un impianto di estrazione aria di sicurezza in esecuzione antideflagrante (portata aria 400 mc/h).

Aria Primaria Sale DATI e Locali Elettrici

Il rinnovo d'aria delle Sale Dati locali sarà garantito da ogni singola unità di condizionamento roof-top che prevede il funzionamento con una portata di minima aria esterna garantita, necessaria al mantenimento della sovrapressione desiderata in sala server.

La ventilazione forzata delle sale dati, necessaria all'estrazione fumi o al lavaggio del locale a seguito intervento sistema antincendio, sarà realizzata come di seguito descritto (riferito a una superficie di 500 m^2, pari a metà blocco DC06):

- 3 prese di aria esterna per immissione aria per depressione, in collegamento per mezzo di cavedi alle edicole in muratura presenti in copertura;
- 2 estrazioni d'aria per mezzo di torrini installati in copertura;

Le due prese di aria esterna saranno così realizzate:

- Griglia motorizzata ad alette
- Canotto di raccordo in acciaio zincato
- Griglia interna ad alette

L'estrazione dell'aria verrà così realizzata:

- Serranda ON/OFF
- Torrino di estrazione
- Plenum / canotto di raccordo in acciaio verniciato

Il funzionamento del sistema viene azionato solo manualmente per mezzo di un comando posto nel corridoio centrale dell'edificio.

Estrazione Fumi Locali Batterie

I locali batterie saranno serviti da una rete di estrazione aria sulla base delle seguenti portate:

- Estrazione 1,5 m^3/s meccanizzata 3.000 m^3/h
- Mandata aria naturale per depressione 3.000 m^3/h

I canali d'aria di mandata e di ripresa saranno realizzati in muratura/ cartongesso e sono esclusi dalla fornitura.
Ogni canale è unicamente a servizio del locale batterie in corrispondente.
All'interno della presente fornitura sono previsti:
In reintegro aria esterna:

- 1 serranda motorizzata ON/OFF, comandata in apertura dal comando manuale di azionamento dell'impianto di estrazione fumi;
- 1 griglia in facciata ad alette fisse, fornita da terzi;

In estrazione:

- 1 griglia interna a maglia quadra, installata nella parte alta del locale, in corrispondenza del condotto di aspirazione;
- 2 ventilatori d'estrazione, installato in copertura.

Produzione acqua refrigerata e impianto HVAC a servizio della zona uffici e locali uso terziario

Per la climatizzazione della zona uffici e delle aree ad essa assimilabili per destinazione d'uso, verrà installata in copertura una pompa di calore, marca Carrier, mod. 30RQ026DF, aventi le seguenti caratteristiche:

- Potenza Frigorifera 42.8 kW
- Potenza in Riscaldamento 26 kW
- Modulo idronico integrato

Ad essa fanno capo, per la climatizzazione delle aree in oggetto, sia l'unità di trattamento aria a servizio degli uffici, sia i ventilconvettori degli uffici e dei locali magazzino.

La uta uffici sarà di marca Carrier mod. 39HX-020, portata aria di mandata 1.400 mc/h, recuperatore e quadro elettrico integrato; sarà installata sulla copertura dell'edificio, in prossimità della pompa di calore e collegata alle zone servite per mezzo di rete di canalizzazioni zincate.

I ventilconvettori saranno invece installati a soffitto negli uffici al piano primo e a parete nelle aree magazzino al piano terra e collegati alle zone servite per mezzo di condotti flessibili raccordati a dei diffusori lineari.

Questi ultimi sono provvisti di batteria raccordata ad un circuito a due tubi facente capo alla pompa di calore sopra descritta.

Estrazione aria servizi igienici

I blocchi di servizi igienici presenti esclusivamente al piano primo non sono serviti da impianto HVAC.
Verrà realizzata la rete di estrazione dell'aria, facente capo ad un estrattore centrifugo installato in copertura; in ambiente saranno installate le valvole di ventilazione.
Verranno inoltre installati dei radiatori elettrici per soddisfare il fabbisogno termico dei locali.

4 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E RETI SCARICO

All'interno dello scopo della presente fornitura è inclusa la realizzazione dell'impianto idrico sanitario e delle reti di scarico acque nere e acque bianche interne all'edificio.

All'interno dell'edificio al piano primo sono presenti due blocchi di servizi igienici, con annesso wc per disabili.
Al piano terra è presente un blocco spogliatoi con annessi servizi igienici.

Rientrano nello scopo della fornitura le seguenti:

- Linea adduzione acqua potabile all'interno dell'edificio, realizzata in acciaio zincato e coibentata con funzione antistillicidio
- Rete di adduzione acqua potabile ai sanitari, realizzata con tubazioni di rame o multistrato
- Rete acqua industriale per adduzione su cassette WC
- Fornitura e posa sanitari, quali lavabi, vasi, docce, bidet, in conformità ai disegni architettonici
- Fornitura e posa rubinetteria
- Realizzazione reti di scarico acque bianche, con tubazioni e raccordi in polipropilene grigio, tipo innesto a bicchiere
- Realizzazione reti di scarico acque nere, con tubazioni e raccordi in PEAD
- Realizzazione reti di ventilazione associate alle reti di scarico di cui sopra.
- Fornitura e posa di pilette sifonate a pavimento e relativo collegamento alle reti di scarico.

La produzione di acqua calda di cui abbisogna l'edificio avviene per mezzo un impianto di produzione acqua calda sanitaria mediante pannello solare integrato da un boiler elettrico, da utilizzarsi, in caso di malfunzionamento o di manutenzione dell'impianto a pannello.

Sono incluse nello scopo anche le reti di raccolta acque di scarico tecnologiche, quali scarichi di condensa derivanti dal funzionamento delle apparecchiature dell'impianto HVAC.

5 ESECUZIONE DEI LAVORI E DEI COLLAUDI

5.1 Prima dell'inizio dei lavori

L'impresa sottoporrà, in 3 esemplari, per approvazione da parte della Direzione lavori, i documenti seguenti, in accordo al planning di esecuzione:

- Planimetrie esecutive delle opere;
- Disegni tipici di dettaglio dove necessario;
- Le schede tecniche dei materiali utilizzati, complete di marca, modello, dati tecnici dimensionali, eventuali certificazioni o conformità laddove applicabili;
- I calcoli tecnici in accordo alle planimetrie di cui sopra, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori;
- L'elenco degli equipments installati con le relative potenze elettriche associate.

Tutti questi documenti dovranno essere approvati dal Committente e dalla Direzione lavori.

5.2 Durante i lavori

L'impresa sottoporrà, in 3 esemplari, all'approvazione del Committente/Direzione Lavori, i documenti seguenti, in accordo al planning di esecuzione:

- Gli schemi funzionali dell'impianto (P&ID),
- Le planimetrie costruttive degli impianti,
- I disegni dimensionali degli equipments installati,
- I disegni dimensionali e gli schemi dei quadri elettrici forniti dall'impresa,
- L'equipment list delle apparecchiature installate,
- Le certificazioni dei materiali antincendio in conformità alla normativa vigente,
- Le campionature dei materiali eventualmente richiesti dalla Direzione Lavori,
- L'analisi funzionale dell'impianto.

In generale, tutti i disegni e gli schemi relativi agli impianti da realizzare dovranno essere sottoposti all' approvazione della Direzione Lavori o dell'ufficio di controllo nominato dalla Committente.

5.3 Consegna dell'impianto

A completamento dei lavori, l'impresa consegnerà al Committente i dossier di verifica come descritto di seguito.

5.4 Controlli interni dell'impresa e collaudi degli impianti

Prima dell'inizio dei lavori, l'impresa proporrà alla Direzione Lavori delle procedure di controllo relative agli impianti di propria fornitura, da sottomettere preventivamente all'approvazione della D.L. Tali procedure integreranno la documentazione relativa al commissioning degli impianti e saranno consegnate unitamente alla stessa in 3 copie.

5.4.1 Controlli durante l'esecuzione dei lavori

F.A.T. (Factory Acceptance Test)

Per il progetto DC06 è previsto un F.A.T. sui ricircolatori e gruppi frigo a servizio delle sale server.

Accettazione in Sito

Al recepimento dei materiali in cantiere, l'assistente di cantiere verifica la conformità dei materiali consegnati rispetto ai documenti progettuali, quali:

- Copia ordine materiale;
- Schede tecniche;
- Disegni costruttivi;

segnalando una non conformità in caso di deviazione da quanto previsto a progetto.

La Direzione Lavori può eseguire dei controlli a campione per verificare la corretta applicazione di quanto sopra.

5.4.2 Collaudi degli impianti

L'impresa effettuerà le verifiche e i collaudi degli impianti realizzati in accordo alle procedure concordate con la D.L., alla normativa vigente e alla regola dell'arte.

L'ufficio di controllo e la Direzione Lavori potranno procedere a misure e/o test per la verifica del corretto funzionamento degli impianti e la conformità delle apparecchiature e dei materiali installati.

I collaudi preliminari alla consegna degli impianti consisteranno principalmente in:

- Il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione elettrica e meccanica,
- il corretto funzionamento delle apparecchiature installate,
- il controllo visivo delle reti, dei materiali installati e delle finiture,
- la tenuta delle reti.

Questo elenco non è esaustivo e qualsiasi collaudo complementare che consenta di verificare le performance degli impianti dovrà essere effettuato.

L'impresa consegnerà gli impianti in perfetto stato di funzionamento. Le tempistiche dei collaudi dovranno essere comunicate alla Direzione Lavori con sufficiente anticipo, in maniera che la stessa possa presenziare all'esecuzione degli stessi.

I risultati di questi collaudi dovranno essere registrati in appositi form, preventivamente sottoposti alla Direzione Lavori e approvati dalla stessa.

La consegna degli impianti potrà avvenire solo a collaudi eseguiti con esito favorevole, registrato all'interno dell'apposita documentazione di commissioning.

5.5 Descrizione dei collaudi

Le operazioni di collaudo si articoleranno in quattro fasi:
- Completamento meccanico;
- Collaudo prestazionale;
- Verifica funzionamento in automatico dell'impianto e del sistema di regolazione (escluso da fornitura Omega);
- Test interdisciplinari (Essais Coordonnées).

5.5.1 Completamento meccanico e Verifica di Corretta Installazione

Il completamento meccanico consiste nel controllo visivo di quanto installato in conformità ai documenti di progetto. Esso include inoltre la verifica della documentazione che dovrà essere fornita dall'impresa, con particolare attenzione alle planimetrie esecutive e ai report dei test di collaudo interno eseguiti.

Al termine di questa verifica, la Direzione Lavori produrrà una punch list relativa alle attività da eseguire in previsione della consegna finale degli impianti, differenziate per diversi livelli di criticità.

5.5.2 Collaudo prestazionale

Gli impianti e le apparecchiature vengono messe in funzione in manuale e tarati al fine di fornire le prestazioni previste da progetto.
Le prestazioni deli impianti e delle apparecchiature vengono registrati all'interno delle schede di commissioning dedicate.

5.5.3 Verifica funzionamento in automatico dell'impianto e del sistema di regolazione (escluso da fornitura Omega)

Questa fase consiste nel controllare l'insieme delle funzioni dei sistemi di automazione e precisamente:

- battitura punti, verifica dei servocomandi,
- verifica del senso di rotazione dei motori e dei sistemi di automazione delle apparecchiature,
- verifica della gestione allarmi, con particolare attenzione ai sistemi antincendio,
- verifica dell'interfaccia col sistema di gestione centralizzata dell'edificio e definizione relativi output operatore.

5.5.4 Test Interdisciplinari (Essais Coordonnées)

Al termine dei collaudi eseguiti in seno a ciascun lotto di fornitura, viene eseguita una sessione di test interdisciplinari che verificano la risposta dell'edificio nella sua globalità, in riferimento al funzionamento normale e ad alcuni scenari critici identificati all'interno dell'Analisi Funzionale di progetto.

5.5.5 Consegna dell'impianto

Una volta completata con esito favorevole la fase di commissioning si procederà alla consegna dell'impianto, alla presenza della Committente e della Direzione Lavori, e conseguente accettazione dello stesso da parte della Committente.

Qualora vi fossero delle riserve da parte della Committente relativamente alle opere eseguite, essa potrà:

- Rifiutare la presa in carico dell'impianto fornendo le motivazioni del proprio rifiuto. Previo accordo comune tra le parti, un termine temporale sarà comunicato all'impresa per la ripresa della propria attività.
- Accettare la presa in carico dell'impianto con riserva, trasmettendo un elenco esaustivo delle riserve stesse. Verrà quindi fissata una data per la verifica e l'eliminazione delle riserve stesse.

5.6 Manuale Operativo

Al termine dei lavori l'impresa dovrà fornire, in numero di copie definito a contratto, il Manuale Operativo dell'impianto eseguito.

Un mese prima della consegna dell'impianto, l'impresa dovrà consegnare i documenti seguenti:

- Gli schemi P&ID dell'impianto,
- Le planimetrie as built dell'impianto,
- Le schede tecniche e i disegni dimensionali delle apparecchiature e dei materiali,
- Gli schemi elettrici as built, le dichiarazioni di conformità e le certificazioni richieste dalla normativa vigente dei quadri elettrici,
- Le dichiarazioni di conformità e le certificazioni dei materiali, delle apparecchiature relative alla protezione incendi,
- Le analisi funzionali dell'impianto,
- La documentazione di commissioning completa di tutti i report;
- I manuali di installazione e manutenzione dei materiali installati
- 2 CD-Rom contenenti i disegni a built dell'impianto (file AUTOCAD.2010, formato DWG),

Il manuale operativo sarà articolato in base allo schema seguente:

- Scheda identificativa della società
- Contratto di appalto / Ordine di servizio
- Documentazione di test (Precommissioning e Commissioning)
- Dichiarazioni di conformità e certificazioni
- Analisi funzionale
- Descrizione dei materiali costituenti le reti e relative schede tecniche
- Manuali di installazione e manutenzione e schede di manutenzione programmata
- Calcoli, schemi e planimetrie as built

Presentazione del Manuale Operativo

L'insieme dei documenti prodotti dall'impresa sarà presentato in raccoglitori cartonati, completo di indice generale. I disegni, gli schemi, le dichiarazioni di conformità, la documentazione di commissioning e le schede di manutenzione programmate dovranno essere consegnati, in aggiunta alla copia cartacea su supporto magnetico.

5.7 Avviamento e Training

L'impresa dovrà consegnare l'impianto in stato di perfetto funzionamento e pulizia, in conformità alla regola dell'arte del settore, evidenziando i parametri di corretto funzionamento.

Verrà effettuata una sessione di training agli operatori utenti finali dell'impianto, incaricati dalla Committente della conduzione dello stesso, secondo le modalità che verranno concordate con la Direzione Lavori.

Al termine del primo anno di conduzione, la Committente richiede all'impresa un intervento di verifica e messa a punto dell'impianto.

Dopo la consegna dell'impianto, restano valide le condizioni di garanzia previste da contratto.

5.8 Eliminazione delle riserve

Le riserve saranno registrate all'interno del verbale di consegna dell'impianto. L'impresa dovrà procedere alla risoluzione delle riserve stesse entro il termine temporale che sarà concordato con la Committente e la Direzione Lavori.

L'impresa potrà inviare, a mezzo posta, all'attenzione della Direzione Lavori l'elenco delle riserve risolte, firmato dal proprio rappresentante.

La Direzione Lavori si riserva la possibilità di eseguire controlli a campione circa la risoluzione delle riserve stesse.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Dis. n. C 06 00 SC 00 01	Schema Funzionale Idraulico e Frigorifero
Dis. n. C 06 00 SC 00 02	Schema Funzionale Impianti HVAC e Desenfumage
Dis. n. C-06-00-RE-10-+00-01	Planimetria Impianti meccanici Piano Terra
Dis. n. C-06-00-RE-10-+01-01	Planimetria Impianti meccanici Piano Primo
Dis. n. C-06-00-RE-10-+R0-00	Planimetria Impianti meccanici Piano Copertura